

**مواد**، در زندگی ما، نقشی شگرف و موثر دارند. صنایع غذا، پوشاک، حمل و نقل، ساختمان، ارتباطات و غیره، کم و بیش تحت تاثیر \_\_\_\_\_ هستند. رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد \_\_\_\_\_ است. برای رفع نیازها، باید مواد \_\_\_\_\_ تولید شوند، یا با \_\_\_\_\_ مواد، خواص آنها تغییر کند. شیمی‌دان‌ها با پی بردن به رابطه \_\_\_\_\_ مواد با \_\_\_\_\_ سازنده، دریافتند که «\_\_\_\_\_ دادن» به مواد و «\_\_\_\_\_ مواد به یکدیگر»، سبب «\_\_\_\_\_»، و گاهی «\_\_\_\_\_» خواص آنها می‌شود. اکنون، می‌توان موادی نو، با ویژگی‌های **منحصر به فرد و دلخواه طراحی** کرد.

خود را بیازمایید صفحه ۳: الف)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{مواد} \text{ (_____)} \leftarrow \text{فلز} \\ \text{مواد} \text{ (_____)} \leftarrow \text{لاستیک} \end{array} \right. \Leftarrow \text{دوچرخه}$   
نتیجه: منشاء اجزای این فرآورده، از \_\_\_\_\_ است.

این فرآیند، شامل به دست آوردن **مواد** دلخواه از منابع مختلف، برای تولید \_\_\_\_\_ مشخص است؛ یعنی: \_\_\_\_\_ اولیه تهیه دوچرخه، به طور \_\_\_\_\_ قابل استفاده نیستند و باید شوند.

ب) \_\_\_\_\_، کناره‌های ورق \_\_\_\_\_ برش خورده و کناره‌های \_\_\_\_\_ بریده شده، دور ریخته \_\_\_\_\_  
پ) قسمت‌های \_\_\_\_\_، ممکن است در تماس با هوا و رطوبت، زنگ بزنند. ✓  
قسمت‌های \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_، فرسوده و کهنه می‌شوند. ← \_\_\_\_\_

خود را بیازمایید صفحه ۳ و ۴: الف) همه مواد \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ از کره زمین به دست می‌آیند.

$\left. \begin{array}{l} \text{مستقیماً از کره زمین به دست می‌آیند؛ مانند فلزها، نفت، الماس و طلا} \\ \text{غیرمستقیماً از زمین به دست می‌آیند؛ (از مواد _____ تهیه می‌شوند) مانند لاستیک و پلاستیک} \end{array} \right\} \text{مواد}$   
ب) به سه شکل، به زمین باز می‌گردند: «\_\_\_\_\_» و «\_\_\_\_\_» (و برخی «\_\_\_\_\_» شده با اجزای هواکره)

پ) به تقریب، \_\_\_\_\_ کل مواد در کره زمین، ثابت می‌ماند. هر چیزی که از زمین استخراج شده، در نهایت به صورت پسماند و زباله، به زمین باز می‌گردد.

ت) هر چه میزان بهره‌برداری از منابع، بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است. (درست/نادرست)

دلیل: «\_\_\_\_\_» ثروت ملی هستند. بهره‌برداری باید با مدیریت برداشت اصولی از \_\_\_\_\_ همراه باشد:

① میزان بهره‌برداری مدیریت شده از منابع، ② به داشتن \_\_\_\_\_ برداشت منابع، داشتن «\_\_\_\_\_» های پیشرفته و ③ آموزش درست «\_\_\_\_\_» بستگی دارد.

در نظر داشتن ۳ مورد بالا، به پیشرفت پایدار می‌انجامد.

خود را بیازمایید ۳ صفحه ۴: الف) حدود \_\_\_\_\_ میلیارد تن ب) بیش از ۷۰ میلیارد تن برای هر سه (حدود ۱۲ میلیارد تن برای فلزها)

میزان مصرف سه منبع: \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

شیب مصرف سه منبع: \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ (پس از سال ۲۰۰۵)

پ) زمین، منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی است. سالانه، مقادیر بسیار زیادی از منابع \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_، برای مصارف گوناگون، استخراج و مورد استفاده قرار می‌گیرند. با پیشرفت «\_\_\_\_\_» و ساخت دستگاه‌ها و ابزار بهتر (\_\_\_\_\_ بهتر و مدرن)، وابستگی (نیاز) به منابع، بیشتر \_\_\_\_\_.

دانشمندان بزرگ، می‌توانند با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود درباره مواد و پدیده‌های گوناگون، \_\_\_\_\_ ها، \_\_\_\_\_ ها و \_\_\_\_\_ بین آنها را درک کنند. (مانند \_\_\_\_\_، که جدول دوره ای را طراحی نمود).

شیمی‌دان‌ها با \_\_\_\_\_ مواد و انجام \_\_\_\_\_ (استفاده از هر ۵) آنها را دقیق بررسی می‌کنند. (آزمایش: \_\_\_\_\_ کنترل شده)

هدف این بررسی‌ها، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر درباره \_\_\_\_\_ های مواد است. برقراری \_\_\_\_\_ بین این داده‌ها (و اطلاعات) و نیز، یافتن \_\_\_\_\_ ها و \_\_\_\_\_ ها، گامی مهم‌تر و موثرتر در پیشرفت علم است.

مطالعه \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ رفتار عناصرها و مواد  
برای یافتن \_\_\_\_\_ ها و \_\_\_\_\_ های رفتار \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ آنها است.

علم شیمی:

جدول دوره‌ای، مانند یک نقشه راه، به سازمان‌دهی، و تجزیه و تحلیل داده‌ها در مورد \_\_\_\_\_، کمک می‌کند تا \_\_\_\_\_ های پنهان در رفتار عناصرها، آشکار شود.

در جدول دوره‌ای، عناصرها بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آنها، یعنی \_\_\_\_\_ چیده شده است.

تذکر: جدول دوره‌ای جدید بر مبنای \_\_\_\_\_ اتمی و جدول دوره‌ای مندلیف بر اساس \_\_\_\_\_ اتمی مرتب شده‌اند.

جدول دوره‌ای، شامل \_\_\_\_\_ دوره، و \_\_\_\_\_ گروه است.

عناصرهای جدول، بر اساس \_\_\_\_\_ شان در سه دسته \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ قرار می‌گیرند.

تعیین موقعیت عنصر در جدول، (تعیین \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ در جدول)، به پیش‌بینی خواص و رفتار عنصر، کمک زیادی می‌کند. با بررسی رفتارهای عناصر، می‌توان:

① آنها را دسته‌بندی کرد. ② به \_\_\_\_\_ ها و \_\_\_\_\_ های موجود در خواص، پی برد.

داوری کنید: «هرگاه تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت برای اتم‌های دو عنصر، یکسان باشد، در یک گروه قرار می‌گیرند.»

پاسخ:

در عناصر هم‌گروه، \_\_\_\_\_ اتم‌ها مشابه است.  
در عناصر هم‌دوره، \_\_\_\_\_، یکسان است. (عدد کوانتومی \_\_\_\_\_)

### الگوهای رفتاری فلزها

۱. رسانایی \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_
۲. داشتن \_\_\_\_\_ فلزی (سطح صیقلی و درخشان)
۳. قابلیت تبدیل به \_\_\_\_\_ (برگه) و \_\_\_\_\_ (رشته)
۴. خرد \_\_\_\_\_ در اثر ضربه (\_\_\_\_\_ خواری) ← فلزها در اثر ضربه، \_\_\_\_\_ می‌پذیرند.
۵. استحکام و مقاومت کششی بالا
۶. \_\_\_\_\_ الکترون در واکنش‌های شیمیایی

شکل ۳ صفحه ۷: }  
زنجر: }  
پل فلزی: }  
وسایل آشپزخانه (و سیم): }

با هم بیندیشیم صفحه ۷ تا ۹: (برسی شکل الف صفحه ۷): ①: ②: \_\_\_\_\_ با \_\_\_\_\_  
شبه‌تر \_\_\_\_\_ با \_\_\_\_\_  
نکته: در گروه‌های جدول، \_\_\_\_\_ خواص مهم‌تر است اما \_\_\_\_\_ داریم. در دوره‌های جدول \_\_\_\_\_ خواص مهم‌تر است اما \_\_\_\_\_ خواص نیز داریم.

۵: در گروه ۱۴، از بالا به پایین، خصلت فلزی یافته است.

۶: در دوره سوم، از چپ به راست، خصلت فلزی و خصلت نافلزی می یابد.

قانون دوره ای عنصرها:

خصلت فلزی عنصرها در یک دوره از چپ به راست \_\_\_\_\_ و در هر گروه از بالا به پایین \_\_\_\_\_ می یابد.

۷: بیشترین خصلت فلزی در هر گروه، در (بالای / پایین) گروه است. (در گروه اول، عنصر \_\_\_\_\_)

۸: در هر دوره از جدول دوره ای، از چپ به راست از خاصیت \_\_\_\_\_ کاسته و به خاصیت \_\_\_\_\_ افزوده می شود. در گروه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷، عنصرهای \_\_\_\_\_ خاصیت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین، خاصیت \_\_\_\_\_ زیاد می شود.

بیشتر عنصرهای جدول را (فلزها / نافلزها) تشکیل می دهند که به طور عمده در «سمت \_\_\_\_\_» و مرکز جدول جای دارند. \_\_\_\_\_ ها در سمت \_\_\_\_\_ و بالای جدول چیده شده اند. شبه فلزها، همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند. برخی رفتارهای شبه فلزها (به قول کتاب: خواص فیزیکی) به \_\_\_\_\_ شبیه تر برخی رفتارهای شبه فلزها (به قول کتاب: خواص شیمیایی) به \_\_\_\_\_ شبیه تر است.

رفتارها و خواص } به فلزهای شبیه تر: \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_  
شبه فلزها } به نافلزها شبیه تر: \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_

### «نکاتی درباره فلزها»

۱. همه فلزها در دمای اتاق، حالت فیزیکی \_\_\_\_\_ دارند. (به جز \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_)
۲. فلزها در هر ۴ دسته \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ وجود دارند. تمام عناصر دسته های \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ فلز هستند. عناصر دسته \_\_\_\_\_ همگی فلز هستند به جز \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ فلزهای Pb، Sn، Al در دسته \_\_\_\_\_ قرار دارند.

۳. اکسیدهای فلزی اغلب، در واکنش با آب، اسید / باز تولید می کنند. (اکسیدهای \_\_\_\_\_)



تذکر: فلزهای گروه ۱ و ۲ (به جز \_\_\_\_\_) نیز در آب، اسید / باز و گاز \_\_\_\_\_ تولید می کنند:



۴. فلزها در واکنش های شیمیایی، به صورت \_\_\_\_\_ نوشته می شوند.

### «نکاتی در باره نافلزها»

۱. در دمای اتاق، \_\_\_\_\_ حالت فیزیکی مایع دارد. (۵ عنصر) \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ جامد هستند. سایر نافلزها شامل \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ و نیز همه عناصر گروه \_\_\_\_\_، در دمای اتاق، حالت فیزیکی گازی دارند.
۲. نافلزها عمدتاً در دسته \_\_\_\_\_ جای دارند. H و He جز دسته \_\_\_\_\_
۳. اکسیدهای نافلزی، اغلب، در واکنش با آب، \_\_\_\_\_ تولید می کنند. (اکسیدهای \_\_\_\_\_)





## ادامه بررسی جدول دوره‌ای (تناوبی) فعلی

دارای \_\_\_\_\_ عنصر، دوره (تناوب، و \_\_\_\_\_ گروه، دارای ۴ دسته \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_، و \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_  
تعداد عناصر: دسته \_\_\_\_\_، عنصر، دسته \_\_\_\_\_، عنصر، دسته \_\_\_\_\_، و دسته \_\_\_\_\_، عنصر \_\_\_\_\_

### روندهای تناوبی

روندهایی هستند که در کمیت‌های وابسته به اتم در جدول دیده می‌شود. یعنی: تغییرات مشخصی که این کمیت‌ها در یک \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) دارند، که در تناوب‌های دیگر، <sup>عینا</sup> <sub>کما بیش</sub> تکرار می‌شوند. روندهای تناوبی مطرح شده در کتاب درسی: ① شعاع اتمی ② واکنش‌پذیری: (آ) خاصیت فلزی (ب) خاصیت نافلزی  
برای یافتن نحوه تغییرات روندهای تناوبی، کافی است اثر هسته را بر لایه الکترونی بیرونی بررسی کنیم.  
(الف) در هر تناوب از چپ به راست، اثر هسته بر لایه الکترونی بیرونی، \_\_\_\_\_ می‌شود.  
دلیل: تعداد لایه الکترونی در عنصرهای یک تناوب \_\_\_\_\_ است و قدرت هسته از چپ به راست، \_\_\_\_\_ می‌یابد.  
(ب) در هر گروه از بالا به پایین، اثر هسته بر لایه الکترونی بیرونی، \_\_\_\_\_ می‌شود.  
دلیل: تعداد لایه‌های الکترونی در عنصرهای یک گروه، از بالا به پایین، \_\_\_\_\_ می‌شود اما فاصله هسته تا لایه بیرونی \_\_\_\_\_ می‌یابد. (اثر \_\_\_\_\_ از اثر \_\_\_\_\_ مهم‌تر است. (طبق قانون کولن  $F = K \frac{qq'}{r^2}$ )  
تمرین: روند تغییرات را در مورد سه روند تناوبی ذکر شده در کتاب در طرح‌های روبه‌رو مشخص نمایید:

asdadstdsa

dsa dsa dsa

dsa

dsadsa

dsa dsa

### شعاع اتمی

مطابق مدل «کوانتومی»، اتم را مانند \_\_\_\_\_ در نظر می‌گیرند که در الکترون‌ها پیرامون هسته و در \_\_\_\_\_ الکترونی، در حال حرکت‌اند. برای هر اتم، می‌توان «شعاعی» در نظر گرفت. هر چه شعاع اتم بزرگ‌تر باشد، اندازه آن بزرگ‌تر است.

### روند تغییرات شعاع اتمی

در گروه: از بالا به پایین \_\_\_\_\_ می‌شود. دلیل: افزایش تعداد \_\_\_\_\_ (جدول‌های صفحه ۱۲ و ۱۳)  
در هر گروه از بالا به پایین، تعداد \_\_\_\_\_ بیشتر می‌شود ← که خود به تنهایی باید شعاع را \_\_\_\_\_ دهد.  
در هر گروه از بالا به پایین، قدرت \_\_\_\_\_ بیشتر می‌شود ← که خود به تنهایی باید شعاع را \_\_\_\_\_ دهد.  
در نهایت، در هر گروه از بالا به پایین، شعاع \_\_\_\_\_ می‌یابد؛ نتیجه: اثر «تعداد لایه» از اثر «قدرت هسته» \_\_\_\_\_.  
(دلیل: طبق قانون کولن:  $f = K \frac{qq'}{r^2}$  نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌ها، با \_\_\_\_\_ فاصله بستگی دارد اما با بار رابطه درجه \_\_\_\_\_ دارد.)

در تناوب: از چپ به راست \_\_\_\_\_ می‌شود. دلیل: در هر دوره، تعداد \_\_\_\_\_ ثابت است اما قدرت \_\_\_\_\_ از چپ به راست بیشتر می‌شود.

پرسش: در هر دوره، با افزایش تعداد پروتون‌ها، تعداد الکترون‌ها نیز به همان اندازه افزایش می‌یابد، پس چرا اثر هسته بر لایه بیرونی، ثابت نمی‌ماند؟

پاسخ: «نیرو»، دارای \_\_\_\_\_ است و هر الکترونی که در این \_\_\_\_\_ (جاذبه هسته) قرار گیرد، جاذبه‌ای مشخص و ثابت دریافت \_\_\_\_\_ که افزایش الکترون‌ها بر آن مؤثر \_\_\_\_\_ . («نیرو»، مانند «انرژی» نیست و تقسیم نمی‌شود). نتیجه: هر هر دوره از چپ به راست، با افزایش تعداد پروتون‌ها، هر الکترون، جاذبه \_\_\_\_\_ دریافت می‌کند.

بررسی نمودار ۱ صفحه ۱۳:

نکته ①: در تناوب \_\_\_\_\_ از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد.

نکته ②: بیشترین تفاوت شعاع، بین عنصرهای گروه‌های \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ است. (عنصرهای \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_)

نکته ③: تفاوت شعاع عناصر (در تناوب ۳): بین نافلزها ○ بین فلزها (یعنی روند تغییرات شعاع، در <sup>اوایل</sup> تناوب <sup>اواخر</sup> سوم، چشمگیرتر است. )

### مقایسه تغییر شعاع و واکنش پذیری عنصرهای گروه ۱ و ۲ و ۱۷

شعاع اتمی

تعداد لایه ها

نماد لایه ظرفیت

آرایش الکترونی

نماد

شعاع اتمی

تعداد لایه ها

نماد لایه ظرفیت

آرایش الکترونی

نماد

با هم بیندیشیم صفحه ۱۲:

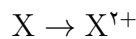
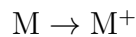
۱. \_\_\_\_\_ آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد، چون شعاع \_\_\_\_\_ دارد.

۲. <sup>بله</sup> / <sup>خیر</sup>، چون شدت واکنش \_\_\_\_\_ با گاز کلر، بیشتر است. ( \_\_\_\_\_ تر به کلر الکترون می‌دهد).

در واکنش لیتیم، سدیم، پتاسیم به ترتیب نور \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ ایجاد می‌شود.  
(انرژی نور: \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_) (رنگ نور ایجاد شده، با رنگ شعله این ۳ عنصر، یکسان \_\_\_\_\_)

۳. <sup>بله</sup> / <sup>خیر</sup>، هرچه شعاع اتمی فلز بزرگ‌تر باشد، \_\_\_\_\_ تر الکترون از دست می‌دهد، چون: الکترون(های) بیرونی از هسته \_\_\_\_\_ و نیروی هسته بر آن(ها) \_\_\_\_\_ است. (در فلزهای گروه‌های اصلی)

واکنش فلز قلیایی (M) با گاز کلر: (واکنش‌ها موازنه شود)	واکنش فلز قلیایی خاکی (X) با گاز کلر:
$M(s) + Cl_2(g) \longrightarrow \text{_____}$ (_____)	$X(s) + Cl_2(g) \longrightarrow \text{_____}$ (_____)
واکنش پذیری: _____ < _____ < _____	واکنش پذیری: _____ < _____ < _____



واکنش پذیری: فلز قلیایی  $\bigcirc$  فلز قلیایی خاکی (هم تناوب)

دلیل: تعداد لایه \_\_\_\_\_ اما هسته عنصرهای گروه \_\_\_\_\_ قوی‌تر

تمرین: واکنش پذیری عنصرهای دارای اعداد اتمی ۱۱، ۱۲ و ۱۳ را مقایسه کنید: \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_

تذکر مهم: واکنش پذیری عنصرهای واسطه، در مواردی از نظام گفته شده، پیروی نمی‌کند.

**نکته مهم‌تر:** در گروه‌های اصلی، استحکام فلز با واکنش پذیری آن، رابطه \_\_\_\_\_ دارد.

واکنش پذیری: فلزهای اصلی  $\bigcirc$  فلزهای واسطه

استحکام: فلزهای اصلی  $\bigcirc$  فلزهای واسطه

### روند واکنش پذیری نافلزهای گروه ۱۷ (هالوژن‌ها)

در گروه ۱، از بالا به پایین، «خاصیت فلزی  $\equiv$  واکنش پذیری» \_\_\_\_\_ می‌شود. به علت \_\_\_\_\_ شدن اثر هسته  
در گروه ۱۷، از بالا به پایین، «خاصیت \_\_\_\_\_  $\equiv$  واکنش پذیری» \_\_\_\_\_ می‌شود. بر لایه بیرونی از بالا به پایین  
خود را بیازمایید الف صفحه ۱۳:

ب) واکنش پذیری: \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_

دلیل: در گروه نافلزی؛ شعاع کمتر  $\leftarrow$  فاصله هسته تا لایه بیرونی \_\_\_\_\_  $\leftarrow$  گرفتن الکترون، \_\_\_\_\_

در تولید لامپ چراغ‌های جلو خودرو از \_\_\_\_\_ استفاده می‌شود.

پ) بالای جدول صفحه ۱۴

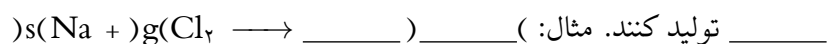
ت) با افزایش شعاع، خاصیت نافلزی \_\_\_\_\_ می‌شود.

پرسش مهم: کدام هالوژن، در دمای ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد با  $H_2$  واکنش می‌دهد؟

### نکاتی درباره هالوژن‌ها

۱. هالوژن‌ها در حالت آزاد، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ در حالت ترکیب، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ هستند.

۲. واژه «هالوژن» به معنی \_\_\_\_\_ . این نافلزها می‌توانند با اغلب فلزها (به ویژه گروه \_\_\_\_\_) واکنش دهند و



۳. حالت فیزیکی هالوژن‌ها (در دمای اتاق): ( $F_2$ : \_\_\_\_\_) ( $Cl_2$ : \_\_\_\_\_) ( $Br_2$ : \_\_\_\_\_) ( $I_2$ : \_\_\_\_\_)

۴. نقطه جوش هالوژن‌ها: \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_

دلیل: در مولکول‌های \_\_\_\_\_، با افزایش جرم و حجم مولکول، نیروی بین مولکولی \_\_\_\_\_ می‌شود.

۵. برای تشکیل ترکیب یونی، هالوژن‌ها با \_\_\_\_\_ یک الکترون به یون \_\_\_\_\_ تبدیل می‌شوند. ( $Cl \rightarrow Cl^-$ )

۶.  $F, Cl, Br, I$  نافلز هستند.

۷. آنیون‌های تشکیل شده توسط هالوژن‌ها، یون \_\_\_\_\_ نامیده می‌شوند. مثال: ( $Cl^- \rightarrow \text{_____}$ )

۸. هالوژن‌ها در حالت آزاد (مولکول \_\_\_\_\_ اتمی) \_\_\_\_\_ هستند و در حالت آنیون یا ترکیب \_\_\_\_\_ اند.

۹. رنگ هالوژن‌ها:  $(F_2(g) : \text{_____})$   $(Cl_2(g) : \text{_____})$   $(Br_2(l) : \text{_____})$   $(I_2(s) : \text{_____})$

غیررسمی (تذکر:  $I_2$  در حالت بخار و محلول رنگ \_\_\_\_\_ مایل به \_\_\_\_\_ دارد.)

رابطه‌ی نمک‌ها و ترکیب‌های یونی همه \_\_\_\_\_ جزء \_\_\_\_\_ هستند اما برخی \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ محسوب نمی‌شوند مانند \_\_\_\_\_ . (مانند \_\_\_\_\_ که \_\_\_\_\_ است و نمک نیست) (برسی تمرین دوره‌ای صفحه ۴۸)

### رفتارهای ویژه فلزها

رفتارهای «کلی» فلزها مشابه است اما تفاوت‌های قابل توجهی نیز دارند به طوری که: هر فلز، رفتارهای «\_\_\_\_\_» خود را دارد. نمونه: (شکل‌های حاشیه صفحه ۱۴)

سدیم:  $\frac{\text{نم}}{\text{سخت}}$  است. با چاقو بریده \_\_\_\_\_ و جلای نقره‌ای آن در مجاورت اکسیژن \_\_\_\_\_ به  $\frac{\text{سرعت}}{\text{کندی}}$  از بین می‌رود و \_\_\_\_\_ می‌شود.

آهن: محکم \_\_\_\_\_ (برای ساخت در و پنجره) و در هوای  $\frac{\text{خشک}}{\text{مرطوب}}$  با \_\_\_\_\_ هوا به \_\_\_\_\_ واکنش می‌دهد و به \_\_\_\_\_ آهن تبدیل می‌شود.

طلا: در گذر زمان، جلای فلزی خود را \_\_\_\_\_ و خوش رنگ و \_\_\_\_\_ می‌ماند. برخی گنبد‌ها و گلدسته‌ها با \_\_\_\_\_ نازکی از طلا \_\_\_\_\_ می‌شود.

### دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d

رفتاری شبیه فلزهای دسته \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ دارند: (مانند همه فلزها رسانای \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ هستند، \_\_\_\_\_ خوارند و قابلیت تبدیل به \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ را دارند) اما هر یک، رفتارهای ویژه‌ای نیز دارند. فلزهای دسته d به فلزهای  $\frac{\text{واسته}}{\text{اصلی}}$  معروف‌اند در حالی که فلزهای دسته s و p به فلزهای \_\_\_\_\_ شهرت دارند. اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های  $\frac{\text{یونی}}{\text{مولکولی}}$  (مانند \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ و غیره) یافت می‌شوند. برای نمونه، آهن، دو اکسید طبیعی  $FeO$  (\_\_\_\_\_) و  $Fe_2O_3$  (\_\_\_\_\_) دارد.

اغلب عناصر واسطه، دو ویژگی دارند: ترکیبات \_\_\_\_\_ و ظرفیت‌های \_\_\_\_\_.

رنگ سنگ‌های قیمتی فیروزه (\_\_\_\_\_)، یاقوت (\_\_\_\_\_) و زمرد (\_\_\_\_\_) به علت وجود ترکیبات عناصر واسطه در آنها است.

### «آرایش الکترونی فلزهای واسطه»

زیر لایه \_\_\_\_\_ در آنها در حال پر شدن است:

$_{26}Fe^{3+} :$   $_{26}Fe^{2+} :$   $_{26}Fe : [ \text{_____} ]$

نکته مهم: زیر لایه s<sup>۴</sup> نسبت به d:۳ پر می‌شود: چون سطح انرژی \_\_\_\_\_ دارد، و \_\_\_\_\_ خالی می‌شود: چون  $\frac{\text{زودتر}}{\text{دیرتر}}$

تست: آرایش الکترونی  $[Ar]3d^5$  متعلق به چند مورد از موارد زیر می‌تواند باشد؟ • اتم • کاتیون • آنیون

۱. فقط اتم ۲. فقط آنیون ۳. اتم و آنیون ۴. فقط کاتیون ۵. فقط یون

خود را بیازمایید ۲ صفحه ۱۶ (به همراه تمرین آرایش الکترونی چند عنصر واسطه دیگر)  
آرایش الکترونی نماد آرایش الکترونی نماد آرایش الکترونی نماد



## «نکاتی درباره عناصر واسطه تناوب ۴»

۱. همه، ترکیبات \_\_\_\_\_ دارند، به جز \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_.
۲. همه، ظرفیت‌های \_\_\_\_\_ دارند، به جز \_\_\_\_\_ (ظرفیت = \_\_\_\_\_) و \_\_\_\_\_ (ظرفیت = \_\_\_\_\_).
۳. مجموع ارقام عدد اتمی = شماره \_\_\_\_\_ (به جز \_\_\_\_\_) مثال: شماره \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_  
( $_{26}\text{Fe} \rightarrow$ )
۴. رقم «دهگان» و «یکان» در عدد اتمی، به ترتیب برابر با شمار الکترون‌های \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ است. (به جز \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_) مثال: \_\_\_\_\_



۵. ظرفیت اصلی (کمترین ظرفیت) و بیشترین ظرفیت عناصر واسطه تناوب ۴: (ممکن است برخی از این عناصر، ظرفیت‌های دیگری بین این دو ظرفیت داشته باشند)

نماد عنصر	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
ظرفیت اصلی	○								○	
بیشترین ظرفیت										

۶. فقط \_\_\_\_\_ می‌تواند با کمترین ظرفیت (ظرفیت اصلی) و «\_\_\_\_\_ ظرفیت» خود، به آرایش الکترونی گاز نجیب برسد.

۷. در این عناصر، ظرفیت اصلی (کمترین ظرفیت) برابر با \_\_\_\_\_ است. (به جز \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_)  
خود را بیازمایید صفحه ۱۷:  
الف) اسکاندیم (\_\_\_\_\_)، نخستین فلز \_\_\_\_\_ جدول دوره‌ای است. در وسایل خانه، مانند \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ برخی وجود دارد.

### طلا (\_\_\_\_\_)

طلا افزون بر ویژگی‌های مشترک با سایر فلزها، ویژگی‌های منحصر به فردی نیز دارد. بسیار \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ است. (طلا به اندازه‌ای \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ است که می‌توان چند گرم از آن را با چکش‌کاری، به \_\_\_\_\_ با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.) به راحتی به \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ بسیار نازک (\_\_\_\_\_ طلا) تبدیل می‌شود. رسانایی الکتریکی آن، \_\_\_\_\_ است و در شرایط گوناگون دمایی، این رسانایی \_\_\_\_\_ با \_\_\_\_\_ های موجود در هواکره و \_\_\_\_\_، واکنش \_\_\_\_\_ (ساخت وسایل الکتریکی شکل صفحه ۱۷) پرتوهای خورشیدی، از روی ورقه طلا، \_\_\_\_\_ زیادی دارند. طلا در طبیعت به صورت \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) یافت می‌شود و مقدارش در معادن، بسیار \_\_\_\_\_ است. برای استخراج آن، باید حجم \_\_\_\_\_ از \_\_\_\_\_ معدن استفاده شود. «استخراج طلا»، آثار \_\_\_\_\_ بر محیط زیست برجای می‌گذارد. دانشمندان، به دنبال راه‌های جدید برای \_\_\_\_\_ فلزها هستند که ضمن بهره‌برداری از \_\_\_\_\_، منجر به کاهش \_\_\_\_\_ محیط زیستی شود و با \_\_\_\_\_ هماهنگ باشد.

### عناصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟

شکل ۹ صفحه ۱۸: \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ (II) و \_\_\_\_\_، نمونه‌هایی از «کانی‌های» موجود در طبیعت هستند.

اغلب عناصر در طبیعت، به شکل ترکیب آزاد یافت می‌شوند، هرچند، برخی نافلزها مانند \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ و برخی فلزها مانند \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. (البته نافلزهای مذکور، و نیز فلز \_\_\_\_\_ به شکل \_\_\_\_\_ نیز در طبیعت یافت می‌شوند.)

در میان فلزها، تنها «طلا» به شکل \_\_\_\_\_ ها یا \_\_\_\_\_ های «زرد»، لابه‌لای خاک یافت می‌شود. (حاشیه صفحه ۱۸)

«حالت آزاد» در یک عنصر یعنی، اتم‌های آن با اتمی \_\_\_\_\_

۱. از عنصر دیگر پیوند نداده باشد. ۲. دیگر پیوند نداده باشد.

پرسش: چند مورد، حالت آزاد هیدروژن است؟

۱. H ۲. H - Cl ۳. H - H

روش شناسایی کاتیون‌های آهن ( واکنش‌ها، موازنه شوند. ) ( کاوش کنید ۱ صفحه ۱۹ )

ج) آزمایش ۱ صفحه ۱۹ ( شناسایی  $Fe^{2+}$  ) به کمک یون \_\_\_\_\_  $(aq) \longrightarrow (s) + (aq)$  \_\_\_\_\_ (aq)<sup>+</sup> \_\_\_\_\_ (aq)<sup>+</sup> (ث) رسوب \_\_\_\_\_ رنگ

چ) یون \_\_\_\_\_، شناساگر یون \_\_\_\_\_ است.

پ) آزمایش ۲ صفحه ۱۹ ( شناسایی  $Fe^{3+}$  ) به کمک یون \_\_\_\_\_ :  $(s) + (aq) \longrightarrow (aq)^{+}$  \_\_\_\_\_ (aq)

ب) رسوب \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

ت) یون \_\_\_\_\_، شناساگر یون \_\_\_\_\_ نیز هست.

تذکر: روش شناسایی یک ذره، باید \_\_\_\_\_ ویژه و مشخص، ایجاد کند، به شکلی که؛

یون مورد نظر، فقط با یون شناساگر، آن را ایجاد کند. یون شناساگر

نکته ۱: دو ترکیب یونی، در محلول \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )، فقط به شرطی واکنش می‌دهند که \_\_\_\_\_ یا \_\_\_\_\_ تولید شود.

نکته ۲: در واکنش جابه‌جایی دوگانه، ظرفیت هر ذره، در دو طرف واکنش یکسان \_\_\_\_\_.

آزمایش ۳ صفحه ۱۹: ( واکنش‌ها موازنه شوند. ) ابتدا، میخ زنگ‌زده را در محلول HCl وارد می‌کنیم:

ب)  $Fe_2O_3(s) + HCl(aq) \longrightarrow (aq) + (_____)$

سپس، به این سامانه، محلول آبی «سود» می‌افزاییم:

پ)  $(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow (s) + (aq)$

ت) رسوب \_\_\_\_\_

ث) این دو واکنش نشانگر وجود یون \_\_\_\_\_ در زنگ آهن ( \_\_\_\_\_ ) است.

اغلب عناصر فلزی می‌توانند با  $HCl(aq)$  ۱ مولار، واکنش دهند

یادداشت (در حد کتاب درسی شیمی ۳):

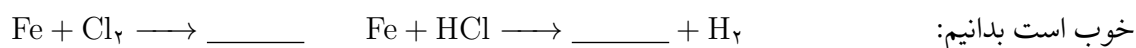
به جز فلزهای APAC ( \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ )

کاوش کنید ۲ صفحه ۲۰ {  $\text{I } Fe(s) + CuSO_4(aq) \longrightarrow$   
 $\text{II } Cu(s) + FeSO_4(aq) \longrightarrow$

در واکنش، (I) فلز سمت چپ ( ) واکنش را انجام می‌دهد. ( می‌تواند به الکترون دهد. )  
در واکنش، (II) فلز سمت چپ ( ) واکنش را انجام می‌دهد. ( نمی‌تواند به الکترون دهد. )  
نتیجه: از واکنش پذیرتر است.

نکته ۳: در واکنش جابه‌جایی یگانه، حتماً در واکنش، بار ذره تغییر می‌کند.

نکته ۴: اگر واکنش «فلزی» با محلول آبی کاتیون «فلز» دیگر، خود به خود انجام پذیر باشد، واکنش عکس ( برگشت )، حتماً خود به خودی است.



### واکنش پذیری

واکنش پذیری هر فلز ( و به طور کلی هر عنصر ) تمایل آن را برای انجام واکنش نشان می‌دهد. اصطلاح «مس فلزی» به عنصر مس در حالت اتم کاتیون-ترکیب اشاره دارد. عنصر می در حالت یا خاصیت فلزی. هرچه عنصری واکنش پذیرتر باشد، تمایل آن را برای انجام واکنش ( تبدیل به ) بیشتر است. برای مقایسه، تعدادی فلز، از لحاظ واکنش پذیری در سه دسته قرار گرفته‌اند:

با هم بیندیشیم صفحه ۲۰: ( با توجه به جدول پایین صفحه ۲۰ به پرسش‌ها پاسخ دهید )

واکنش پذیری: ( زیاد: ، ) ( کم: ، ) ( ناچیز: ، و )

الف) در شرایط یکسان، فلزها با واکنش پذیری، تمایل به تشکیل نشان می‌دهند.

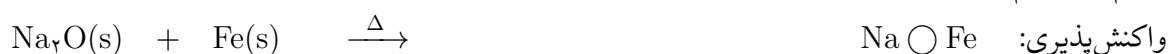
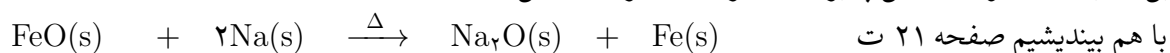
ب) در شرایط یکسان، سرعت واکنش دادن در هوای مرطوب:  $\quad > \quad > \quad$

پ) تأمین شرایط نگهداری فلزها با واکنش پذیری، دشوارتر است. ( چون با کمترین مقدار مواد، از جمله هوا، واکنش می‌دهند و فعالیت شیمیایی آن‌ها است. )

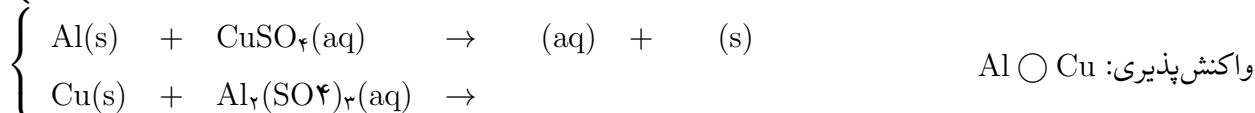
ت) به طور کلی، در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی ( خود به خود ) انجام می‌شود:

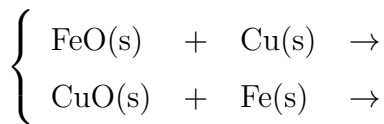
واکنش پذیری: واکنش دهنده‌ها  $\bigcirc$  فرآورده‌ها      پایداری: واکنش دهنده‌ها  $\bigcirc$  فرآورده‌ها

\* این مقایسه، در مورد واکنش پذیری عناصر در دو طرف واکنش است.



به طور کلی:





واکنش پذیری:  $\text{Fe} \bigcirc \text{Cu}$

آیا این واکنش انجام پذیر است؟ \_\_\_\_\_ چون \_\_\_\_\_ از \_\_\_\_\_ واکنش پذیرتر است. روش استخراج \_\_\_\_\_ فلزی از \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) در معدن مس سرچشمه: ( تمرین دوره‌ای ۷ ) واکنش پذیری:

روش استخراج \_\_\_\_\_ فلزی از \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) در فولاد مبارکه: ( صفحه ۲۱ ) واکنش پذیری \_\_\_\_\_ : ( با هم بیندیشیم صفحه ۲۱ ) روش دیگری برای استخراج آهن: آهن، \_\_\_\_\_ ترین عنصر کره زمین است و \_\_\_\_\_ مصرف سالانه را بین فلزها در جهان دارد. برای جوش دادن خطوط آهن، از واکنشی موسوم به « \_\_\_\_\_ » استفاده می‌شود: ( خود را بیازمایید صفحه ۲۴ ) فلزها در طبیعت، اغلب به شکل \_\_\_\_\_ یافت می‌شوند؛ هرچه فلزی واکنش پذیرتر باشد، استخراج آن \_\_\_\_\_ است. هر چه تمایل فلز برای الکترون دهی بیشتر باشد تمایل کاتیون آن برای الکترون گیری کمتر است. تمرین دوره‌ای صفحه ۴۸: نتیجه ۱: Ne نماینده گروه \_\_\_\_\_ کمترین \_\_\_\_\_ را بین عنصرهای دوره \_\_\_\_\_ دارد. نتیجه ۲: بین عنصر گروه ۱ تا ۱۷، عنصر \_\_\_\_\_ ( نماینده گروه ۱۴ ) کمترین \_\_\_\_\_ را دارد. مسئله ( خود را بیازمایید صفحه ۲۲ ) از واکنش ۴۰ گرم آهن (III) اکسید با کربن، انتظار می‌رود چند گرم آهن به دست آید؟  $2\text{vAl} = , 56\text{Fe} = , 1\text{H} = , 16\text{O} = , 12\text{C} =$

دنیای واقعی واکنش‌ها ۱- درصد خلوص ۲- بازده گاهی واکنش‌های شیمیایی، مطابق آنچه انتظار می‌رود پیش نمی‌روند. ممکن است واکنش دهنده‌ها ناخالص باشند (درصد خلوص)، واکنش به طور کامل انجام نشود (به دلیل شرایط مختلف) یا همزمان، واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام شود. (بازده) بازده درصدی وقتی واکنش به طور کامل در مسیر اصلی انجام نوبد مقدار فرآورده تشکیل شده در آزمایش (مقدار \_\_\_\_\_) از آنچه در تئوری و روی کاغذ به دست آمده (مقدار \_\_\_\_\_) تر خواهد بود. (مقدار \_\_\_\_\_ > مقدار \_\_\_\_\_) پیوند با ریاضی: ۲- الف (صفحه ۲۳) ( \_\_\_\_\_ بازده ۱۰۰ - ۲ - ب :

مسئله ۱: از تخمیر ۵۰۱ تن گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی، چند تن سوخت سبز ( \_\_\_\_\_ ) تولید می‌شود؟ (۸۰٪)

$\text{Ra} =$

مسئله ۲ (تمرین دوره‌ای ۶): آهن (III) اکسید به عنوان \_\_\_\_\_ در نقاشی به کار می‌رود. ۱۰ کیلوگرم از این ماده، طبق واکنش زیر در واکنش با کربن مونواکسید، ۵۲۰۰ گرم آهن تولید کرده است. بازده درصدی واکنش را به دست آورید: (خود را بیازمایید ۲ صفحه ۲۵)

درصد خلوص پیوند با ریاضی (۱- الف صفحه ۲۳): یعنی در هر \_\_\_\_\_ گرم از این ماده معدنی (کانه)، \_\_\_\_\_ گرم \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ گرم مواد دیگر هست. ۱- ب \_\_\_\_\_ درصد خلوص یا \_\_\_\_\_ درصد خلوص مسئله ۳ - ۱۰ گرم آهن با خلوص ۹۵٪ را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. حجم (g) \_\_\_\_\_ در شرایط STP، چند لیتر است؟

مهم خود را بیازمایید ۱ صفحه ۲۴: الف) \_\_\_\_\_ فعال‌تر است، چون در واکنش خود بخودی سمت \_\_\_\_\_ قرار دارد (و \_\_\_\_\_ را از ترکیب خارج می‌کند). بررسی تمرین دوره‌ای ۱، ۲، ۳ و ۷:

«گیاه پالایی» یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است. ابتدا گیاه را می‌کارند، گیاه، \_\_\_\_\_ را جذب می‌کند. سپس گیاه را برداشت می‌کنند، \_\_\_\_\_ و از \_\_\_\_\_ آن، \_\_\_\_\_ را جداسازی می‌کنند. خود را بیازمایید ۳ صفحه ۲۵ الف:

ب: درصد نیکل در خاکستر پ: مقرون به صرفه (گیاه‌پالایی) درصد فلز در سنگ معدن درصد فلز در گیاه فلز

Au

Zn با مقایسه درصد «نیکل» و «روی» در سنگ معدن آن‌ها، و با توجه به حجم گیاه و آب مصرفی، و نیز سطح زیادی از زمین به که زیر کشت می‌رود، روش گیاه پالایی برای این دو فلز مقرون به صرفه \_\_\_\_\_ . پیوند با صنعت: گنجینه‌های اعماق دریا اعماق دریا، در برخی مناطق محتوی \_\_\_\_\_ چندین فلز واسطه ( \_\_\_\_\_ سولفیدی ) ( شکل ۱۱ پ صفحه ۲۶ ) و در برخی مناطق دیگر، به صورت \_\_\_\_\_ ها و \_\_\_\_\_ هایی غنی از فلزهایی مانند \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ است. ( شکل ۱۱ ب صفحه ۲۶ ) غلظت گونه‌های فلزی «کف اقیانوس»، نسبت به «ذخایر زیرزمینی»، \_\_\_\_\_ است.

جریان فلز بین «محیط زیست» و «جامعه» استخراج فلز از سنگ معدن، در نهایت به تولید \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ گوناگون می‌انجامد. بر اساس توسعه پایدار، در تولید یک « \_\_\_\_\_ » یا عرضه « \_\_\_\_\_ »، باید همه هزینه‌ها و ملاحظه‌های \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ را در نظر گرفت. اگر مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن، با در نظر گرفتن این ملاحظه‌ها، \_\_\_\_\_ مقدار ممکن باشد، در مسیر پیشرفت پایدار حرکت می‌کنیم، رفتارهای ما آسیب کمتری به جامعه وارد می‌کند و \_\_\_\_\_ زیست محیطی ما را کاهش می‌دهد. «فرآیند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت»

با هم بیندیشیم صفحه ۲۷: الف) یکسان \_\_\_\_\_ ( آهنگ مصرف آهنگ بازگشت به طبیعت ) ب) فلزها، منابعی تجدید \_\_\_\_\_ . با تمام شدن معادن، دسترسی به آن‌ها \_\_\_\_\_ ، و محدود به \_\_\_\_\_ است. پ) بازیافت فلزها از جمله آهن؛ ردپای \_\_\_\_\_ را کاهش می‌دهد. ( د / ن ) سبب کاهش سرعت گرمای جهانی می‌شود. ( د / ن ) گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد. ( د / ن ) به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند. ( د / ن ) پسماند سرانه فولاد \_\_\_\_\_ کیلوگرم است. با انرژی ذخیره شده از بازگردانی ۷ قوطی فولادی، می‌توان یک لامپ ۶۰ وات را حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت. در استخراج ۱ کیلوگرم آهن، تقریباً \_\_\_\_\_ کیلوگرم سنگ معدن آهن، و \_\_\_\_\_ کیلوگرم از منابع معدنی دیگر مصرف می‌شود. در استخراج فلز، درصد کمی / زیادی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

ارزیابی چرخه عمر چرخه عمر: میزان تأثیر یک فرآورده بر روی محیط زیست در طول مدت عمر آن. ارزیابی چرخه عمر: تأثیرهای هر فرآورده را در ۴ مرحله، بررسی می‌کند: ۱: \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ مواد خام برای تولید فرآورده ۲: \_\_\_\_\_ ۳: \_\_\_\_\_ ۴: \_\_\_\_\_ ارزیابی چرخه عمر، شامل بررسی و ارزیابی میزان ( آب مصرفی )، ( انرژی ) (پایدار بودن فرآیند تامین مواد خام)، (میزان زباله و پسماند ایجاد شده) و سهم حمل و نقل در همه مراحل) است. ارزیابی چرخه عمر، حاصل تلاش برای یافتن شاخص‌هایی است که کمک می‌کنند صنایع در مسیر بهره‌گیری از دانش فنی و تخصصی سازگارتر با محیط زیست حرکت کنند، و رفتار و عمل‌کرد خود را در مسیر رسیدن به توسعه پایدار «اصلاح» کنند. بررسی چرخه عمر برای کیسه پلاستیکی و پاکت کاغذی ( صفحه ۲۹)

مرحله ۱: استخراج و تولید مواد اولیه و خام ۲: مرحله تولید ۳: مرحله مصرف ۴: مرحله دفع  
نفت نفت خام، یکی از سوخت‌های \_\_\_\_\_ است که به شکل مایعی \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ رنگ یا \_\_\_\_\_ ( متماثل به \_\_\_\_\_ ) از زمین بیرون کشیده می‌شود. نفت خام در دنیای کنونی، دو نقش اساسی دارد: «منبع تأمین \_\_\_\_\_ » و « \_\_\_\_\_ اولیه برای تهیه مواد و کالاها» مصرف روزانه نفت خام ( ۸۰،۰۰۰،۰۰۰ بشکه ) است که: نیمی از آن در سوخت \_\_\_\_\_ ( حدود % \_\_\_\_\_ ) و نیمی دیگر در تأمین \_\_\_\_\_ و انرژی \_\_\_\_\_ ( حدود % \_\_\_\_\_ ) و تولید \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ مواد \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ ( حدود % \_\_\_\_\_ ) نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را \_\_\_\_\_ های \_\_\_\_\_ شامل \_\_\_\_\_

و ( \_\_\_\_\_ ) گوناگون تشکیل می‌دهند. عنصر اصلی سازنده نفت خام، \_\_\_\_\_ است. کربن، اساس استخوان‌بندی \_\_\_\_\_ ها است. کربن در خانه شماره \_\_\_\_\_ جدون دوره‌ای جای دارد. ( سرگروه گروه \_\_\_\_\_ ) و اتم آن، در لایه ظرفیت خود \_\_\_\_\_ الکترون دارد. خود را بیازمایید صفحه ۳۰: الف) آرایش الکترونی فشرده: ب) آرایش الکترون نقطه‌ای اتم کربن: \_\_\_\_\_ پ) انواع پیوند اشتراکی (برای رسیدن به آرایش هشتایی): \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_

مثال) تشکیل متان (C):

\_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ = C = \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ C-۴

تمرین: آرایش الکترون نقطه‌ای اتم‌های زیر را رسم کنید: الف) بیشترین تعداد الکترون لایه ظرفیت، مربوط به کدام گروه است؟ گروه \_\_\_\_\_ ( الکترون ظرفیتی ) ب) بیشترین تعداد الکترون منفرد ( تکی ) مربوط به کدام گروه است؟ گروه \_\_\_\_\_ ( تک الکترون ) پ) ظرفیت عناصر کدام گروه، بیشتر است؟ چرا؟ گروه \_\_\_\_\_ ( ظرفیت \_\_\_\_\_ ) <sup>۴</sup> ظرفیت اصلی گروه مشاهده: الف) اتم \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ می‌توانند بیش از سایر فلزها پیوند اشتراکی ایجاد کنند. ( با ظرفیت اصلی خود ) ب) اتم \_\_\_\_\_ ( و البته \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ ) می‌توانند پیوندهای دوگانه و اتم‌های \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ می‌توانند پیوند سه‌گانه ایجاد کنند. نتیجه: بیشترین و متنوع‌ترین ترکیبات، باید مربوط به گروه \_\_\_\_\_ باشد: \_\_\_\_\_ سازنده اصلی مولکول‌های زیستی و \_\_\_\_\_ سازنده اصلی جهان غیرزنده است. ترکیبات کربن از سیلیسیم بسیار \_\_\_\_\_ است چون: ۱- پیوندهای \_\_\_\_\_ تشکیل می‌دهد ( دلیل: طول پیوند \_\_\_\_\_ ) ۲- توانایی تشکیل پیوند \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ را نیز دارد. ( شکل ۱۵ و ۱۶ صفحه ۳۱ ) گفتیم که نفت خام، مخلوطی از \_\_\_\_\_ است. هیدروکربن‌ها، دارای \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ گوناگونی هستند. البته کربن می‌تواند علاوه بر H به \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ نیز به شیوه‌های گوناگون متصل شود؛ و \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ و غیره را بسازد. همچنین، کربن‌ها می‌توانند به روش‌های گوناگون به هم متصل شوند و دگرشکل ( آلوتروپ ) های مختلفی مانند \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ و غیره را ایجاد کنند. یادآوری: تعریف و مقایسه «آلوتروپ، ایزوتوپ، ایزومر» آلکان‌ها \_\_\_\_\_ ( ) دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آن‌ها، هر اتم کربن با \_\_\_\_\_ پیوند یگانه به اتم‌های دیگر متصل شده است ( یعنی حتماً با \_\_\_\_\_ اتم دیگر پیوند دارد. ). ( C ) ساده‌ترین و نخستین عضو خانواده آلکان است. سایر اعضای خانواده، تعداد \_\_\_\_\_ های بیشتری دارند، که البته اتم‌های \_\_\_\_\_ آن‌ها نیز بیشتر می‌شود. آلکان‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند: ۱- آلکن‌های \_\_\_\_\_ : اتم‌های \_\_\_\_\_ همانند یک \_\_\_\_\_ به دنبال هم قرار دارند. ( هر اتم کربن به \_\_\_\_\_ یا \_\_\_\_\_ اتم کربن در زنجیر کربنی متصل است. ) ( شکل ۱۸ الف ) ۲- \_\_\_\_\_ : برخی اتم‌های کربن به شکل شاخه \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) به زنجیر اصلی متصل است. ( برخی اتم‌های کربن به \_\_\_\_\_ یا \_\_\_\_\_ اتم کربن در زنجیر متصل هستند. ) ( شکل ۱۸ ب ) پرسش — کوچک‌ترین آلکانی که همه انواع کربن را دارد، چند اتم هیدروژن دارد؟ ( حلقوی نباشد ) مدل پیوند — خط در این روش، اتم‌های کربن با نقطه و پیوند بین آن‌ها با خط‌تیره ( پاره خط ) نشان داده می‌شوند. اتم‌های هیدروژن، و نیز پیوندهای C-H نشان داده \_\_\_\_\_ ( H متصل به اتم‌های دیگر، نشان داده \_\_\_\_\_ ) همچنین C-C-C با زاویه واقعی ۱۰۹/۵ نشان داده می‌شود. پیوندهای دوگانه یا سه‌گانه نیز با دو یا سه خط نشان داده می‌شوند. سایر اتم‌ها مانند O یا N نیز نمایش داده \_\_\_\_\_ . خود را بیازمایید صفحه ۳۳: فرمول «ساختاری» یا «پیوند — خط» به همراه فرمول مولکولی را برای هر ترکیب نمایش دهید: الف)

ب)

پ)

(ت)

تمرین: با مدل پیوند - خط نمایش دهید:

شمار اتم‌های کربن نقش مهمی در تعیین \_\_\_\_\_ هیدروکربن‌ها دارد. با تغییر تعداد، C، \_\_\_\_\_ مولکول نیز \_\_\_\_\_ مولکولی تغییر می‌یابد [۴] تغییر نیروی \_\_\_\_\_ مولکولی، نقطه \_\_\_\_\_ و غیره \_\_\_\_\_ با هم بیندیشیم ۱ صفحه ۳۴: (جمع‌بندی مهم) بزرگ شدن اندازه مولکول: ۱. \_\_\_\_\_ نقطه جوش ۲. \_\_\_\_\_ فرار بودن (تمایل برای تبدیل به گاز) ۳. \_\_\_\_\_ گران روی (مقاوت در برابر جاری شدن) (الف) با افزایش شمار کربن [۴] \_\_\_\_\_ نقطه جوش آلکان در فشار ۱ اتمسفر [۴] \_\_\_\_\_ تعداد مولکول‌هایی که تبخیر می‌گردند (فشار بخار) (ب) نقطه جوش: (پ) گران روی: فرار بودن: (ت) گشتاور دو قطبی آلکان‌ها صفر یا حدود \_\_\_\_\_ است. (یعنی \_\_\_\_\_ هستند.) (ث) نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها از نوع \_\_\_\_\_ است. افزایش شمار اتم‌های کربن، باعث \_\_\_\_\_ قدرت نیروی بین مولکولی، (و \_\_\_\_\_ جرم و حجم مولکول) و باعث \_\_\_\_\_ نقطه جوش می‌شود. (ج) با بزرگ‌تر شدن زنجیر کربنی، گران روی \_\_\_\_\_ می‌یابد چون مقاومت مولکول‌های بزرگ‌تر در برابر جاری شدن \_\_\_\_\_ است. چسبندگی: (نیروی بین مولکولی (واندروالسی) در \_\_\_\_\_ قوی‌تر است. ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ ) با هم بیندیشیم ۲ صفحه ۳۵ الف) آلکان‌های \_\_\_\_\_ تا \_\_\_\_\_ کربنه در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد به حالت گاز هستند. (ب) با افزایش جرم مولی آلکان، نقطه جوش \_\_\_\_\_ می‌یابد !!! (این، ۴۰ بار!) آلکان‌ها به دلیل \_\_\_\_\_ بودن، در آب \_\_\_\_\_ و می‌توان از آن‌ها برای حفاظت \_\_\_\_\_ استفاده کرد. قرار دادن فلز در آلکان‌های \_\_\_\_\_ یا \_\_\_\_\_ کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن‌ها، مانع از رسیدن \_\_\_\_\_ به سطح فلز می‌شود و از \_\_\_\_\_ فلز جلوگیری می‌کند. آلکان‌ها، ترکیباتی سیر \_\_\_\_\_ هستند، (هر اتم کربن به \_\_\_\_\_ اتم دیگر متصل است.) پیوندهای آن‌ها فقط اشتراکی \_\_\_\_\_ است. (دوگانه و سه‌گانه \_\_\_\_\_). آلکان‌ها تمایل زیادی برای واکنش شیمیایی \_\_\_\_\_ . اگر آلکان‌ها را استنشاق کنیم، میزان سمی بودن آن‌ها \_\_\_\_\_ است و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن، تأثیر چندانی ندارد (فقط سبب کاهش \_\_\_\_\_ در هوای دم می‌شوند) البته، ورود بخار \_\_\_\_\_ به شش‌ها از \_\_\_\_\_ گازهای تنفسی جلوگیری می‌کند و حتی ممکن است سبب مرگ شود.

خود را بیازمایید صفحه ۳۷: گشتاور دو قطبی مولکول‌های سازنده چربی‌ها، حدود \_\_\_\_\_ است. (چربی‌ها، \_\_\_\_\_ هستند.) الف) افرادی که با گریس کار می‌کنند، دستشان را با بنزین یا نفت (یا مخلوطی از هیدروکربن‌ها) می‌شویند چون شبیه، \_\_\_\_\_ را حل می‌کند (هر دو دسته مواد، \_\_\_\_\_ هستند) پس بنزین یا نفت سفید به عنوان \_\_\_\_\_ ، گریس را حل می‌کند. (ب) پس از شستن دست با بنزین، \_\_\_\_\_ پوست نیز در بنزین \_\_\_\_\_ و شسته می‌شود و در نتیجه پوست \_\_\_\_\_ می‌گردد. (پ) شستن پوست یا تماس با آلکان‌های مایع در دراز مدت به ساختار پوست آسیب می‌رساند زیرا قشر \_\_\_\_\_ برداشته شده و پوست (خشک / مرطوب) و \_\_\_\_\_ و مستعد ابتلا به عفونت، ترک‌خوردن، آگزما یا آلرژی می‌شود. «نامگذاری آلکان‌ها» (پیوند با ریاضی صفحه ۳۵) واژه «آلکان» از دو جزء ساخته شده است. به جای لفظ «آلک» همواره کلمه‌ای قرار می‌گیرد که \_\_\_\_\_ اتم کربن را مشخص می‌کند. اعداد یونانی ۱ تا ۴ به ترتیب \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ هستند که برای نامگذاری انتخاب نشده و به جای آن‌ها واژه‌های دیگری به کار می‌رود. اما پیشوندهای \_\_\_\_\_ برای \_\_\_\_\_ کربن به بالا، استفاده می‌شوند. «نامگذاری آلکان‌های شاخه‌دار» برای نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار، باید: ۱) نام شاخه‌های جانبی (فرعی) را بدانیم: \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ آلکان \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ (۲) سپس باید زنجیر اصلی را به درستی انتخاب کنیم: زنجیری که بیشترین تعداد \_\_\_\_\_ را دارد. (به شرطی که از هر کربن فقط ۱ بار عبور کنیم). در هر مورد، دور زنجیر اصلی، کادر بکشید:

نکته ۱: اگر بتوان برای هیدروکربنی، دو زنجیر اصلی با کربن‌های برابر اما شاخه‌های فرعی متفاوت انتخاب کرد، انتخابی درست است که تعداد شاخه فرعی \_\_\_\_\_ دارد. نکته ۲: گروه آلکیل (مانند متیل یا اتیل) در کربن ابتدایی یا پایانی زنجیر اصلی، درواقع، ادامه \_\_\_\_\_ است و شاخه فرعی محسوب \_\_\_\_\_ تمرین ۱: نامگذاری کنید: (۳) سپس، زنجیر اصلی انتخاب شده از طرفی که به \_\_\_\_\_ نزدیک‌تر است، شماره‌گذاری می‌کنیم. (شماره اتصال شاخه فرقی باید \_\_\_\_\_ باشد.) (سه ترکیب قسمت ۲ را شماره‌گذاری نمایید.) (۴) نامگذاری: «اگر تعداد شاخه یکی باشد: شماره اتصال و نام شاخه \_\_\_\_\_ و سپس نام \_\_\_\_\_ ذکر می‌شود:

با هم بیندیشیم ۱ (صفحه ۳۸: الف) اعداد، نشانگر شماره \_\_\_\_\_ در \_\_\_\_\_ اصلی است که \_\_\_\_\_ فرعی به آن متصل شده است و واژه بعد از آن، \_\_\_\_\_ شاخه فرعی را نشان می‌دهد. واژه بعدی، نام \_\_\_\_\_ است. (ب) شباهت این دو ترکیب، در تعداد کل \_\_\_\_\_ در ترکیب، و نیز تعداد کربن \_\_\_\_\_ و نیز، تعداد کربن و نوع \_\_\_\_\_ است. تفاوت این دو ترکیب، در \_\_\_\_\_ اتصال شاخه فرعی است. ۳- متیل هگزان ۴- متیل هپتان با هم بیندیشیم ۳:

زنجیر اصلی \_\_\_\_\_ کربنه

زنجیر اصلی \_\_\_\_\_ کربنه

زنجیر اصلی \_\_\_\_\_ کربنه با هم بیندیشیم ۴:

انتخاب زنجیر نام نادرست:

جهت شماره‌گذاری انتخاب زنجیر نام نادرست:

جهت شماره‌گذاری انتخاب زنجیر نام درست: نکته مهم: متیل در کربن اول، اتیل در کربن اول و دوم، پروپیل در کربن‌های اول، دوم و سوم زنجیر، شاخه فرعی \_\_\_\_\_ و ادامه زنجیر محسوب \_\_\_\_\_ خود را بیازمایید ۱ الف صفحه ۳۹:

تمرین دوره‌ای ۵ قسمت (پ):

خود را بیازمایید ۲ صفحه ۴۰: نکته: هالوژن‌ها نیز می‌توانند به عنوان شاخه فرعی در ترکیب‌های آلی محسوب شوند. در نامگذاری، پسوند «و» به نام هالوژن افزوده می‌شود. تذکر مهم: هالوژن‌ها (برخلاف گروه‌های آلکیل) در کربن اول زنجیر نیز شاخه فرعی می‌توانند باشند.

نکته: هنگامی که شاخه فرعی، فقط یک کربن اتصال در زنجیر اصلی دارد، شماره اتصال شاخه فرعی نباید ذکر شود. (برخی کتاب‌ها می‌گویند که بهتر است گفته نشود.) تذکر مهم: اگر تا رسیدن به وسط زنجیر بیش از یک موقعیت برای شاخه فرعی وجود داشت حتما شماره اتصال شاخه فرعه ذکر شود. تمرین: ترکیبی با فرمول مولکولی \_\_\_\_\_ چند ایزومر ساختاری دارد؟

نکته: هالوژن (می‌تواند / نمی‌تواند) در کربن اول زنجیر نیز شاخه فرعی باشد. نتیجه: عدد ۱ برای هالوژن‌ها (به عنوان شاخه) ذکر \_\_\_\_\_ . (در صورت لزوم) معرفی دو شاخه فرعی دیگر: و ادامه نامگذاری (قوانین): «تعداد شاخه فرعی بیش از یک دو حالت دارد: ۱- دو یا چند شاخه فرعی اما از یک نوع ۲- دو یا چند شاخه فرعی از گونه‌های متفاوت حالت ۱: دو یا چند شاخه فرعی اما از یک نوع اگر تعداد شاخه فرعی، بیش از یکی باشد (اما همه از یک نوع باشند): ابتدا، «همه» شماره‌های اتصال، از \_\_\_\_\_ به \_\_\_\_\_ نوشته می‌شود (حتی اگر \_\_\_\_\_ باشد.) سپس تعداد آن شاخه (با لفظ یونانی) و نام آن شاخه فرعی ذکر می‌شود.

(بهتر است که کربن‌های بیشتر، در یک خط نوشته شوند که زنجیر اصلی، مستقیم باشد.)

خود را بیازمایید ۱ (ج) صفحه ۴۰:



تذکر: وقتی بیش از یک شاخه فرعی داریم، شماره گذاری زنجیر اصلی، «باید» از طرفی انجام شود که بتوان با ارقام آن‌ها عدد \_\_\_\_\_ ساخت.

خود را بیازمایید ۱ ت صفحه ۳۹

حالت دوم: دو یا چند شاخه فرعی از گونه‌های متفاوت اگر تعداد شاخه فرعی، بیش از یکی باشد اما از گونه‌های متفاوت باشند، شماره گذاری ( بدون توجه به انواع شاخه‌ها ) از طرفی که ارقام کوچکتر انتخاب شوند انجام می‌شود. اما در نامگذاری: تقدم ذکر نام شاخه فرعی، بر اساس حرف اول نام آن ( در انگلیسی ) است. ۴ در این حالت، شماره اتصال و نام هر شاخه فرعی، جداگانه ذکر می‌شود.

یعنی: در نامگذاری، شاخه فرعی \_\_\_\_\_ بر \_\_\_\_\_ مقدم است، ( به دلیل تقدم حرف اول نام ) چه شماره اتصالش بیشتر باشد، چه کمتر و چه مساوی! خود را بیازمایید ۱ ب صفحه ۳۹:

نکته: اگر شماره گذاری دو نوع شاخه فرعی، از دو طرف ارقام یکسانی بدهد، شماره گذاری باید از طرف آن شاخه فرعی انجام شود که شاخه مقدم در نامگذاری شماره \_\_\_\_\_ داشته باشد: در نامگذاری ترکیب‌های آلی، بین عدد و عدد: \_\_\_\_\_، بین عدد و کلمه: \_\_\_\_\_ قرار می‌گیرد و بین کلمه و کلمه: \_\_\_\_\_! نامگذاری کنید:

تمرین ۱: ایزومرهای \_\_\_\_\_ را رسم کنید ( فرمول ساختاری و خط پیوند ) و سپس نامگذاری نمایید:

تمرین ۲: در بین ایزومرهای \_\_\_\_\_ چند ایزومر داریم که ۴ کربن در زنجیر اصلی داشته باشند و نامگذاری کنید.

تمرین ۳: مثال‌های زیر را با مدل نقطه - خط نمایش دهید ( ابتدا زنجیر اصلی را بکشید، راحت تر است ) الف) ۲ - کلرو - ۳ - فلوئورو - ۳، ۴ - دی متیل هپتان ب) ۳ - ایتل - ۲، ۳ - دی متیل پنتان

تمرین ۴: ترکیب زیر را نامگذاری کنید: ( وقتی ترکیب شلوغ، نام هر شاخه را که نوشتی، در زنجیر خط بزن که تکراری ننویسی )

نکته: تعداد پیوندهای کربن - کربن در آلکان‌ها ( برحسب  $n$  ): تعداد پیوندهای کربن - هیدروژن در آلکان‌ها ( برحسب  $n$  ): تعداد پیوند اشتراکی در آلکان‌ها ( برحسب  $n$  ): تعداد پیوند اشتراکی در آلکین ( برحسب  $n$  ): تعداد پیوند اشتراکی در سیکلوآلکان ( برحسب  $n$  ): تعداد پیوند  $C-C$  در آلکان ( با  $n$  کربن )، در آلکن، در آلکین، در سیکلوآلکان (!)

«آلکن‌ها ( )» این هیدروکربن‌ها در ساختار خود، یک پیوند دوگانه \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ ( ) دارند. برای نامگذاری، پسوند «ین» را به لفظ آلک می‌افزاییم. ساده‌ترین آلکن \_\_\_\_\_ کربن دارد ۴ ( فرمول \_\_\_\_\_ ) یا \_\_\_\_\_ ( فرمول ساختاری کوتاه شده ) یا \_\_\_\_\_ ( فرمول \_\_\_\_\_ ) ( نام: \_\_\_\_\_ ) نام قدیمی اتن، « \_\_\_\_\_ » بوده و در بیشتر گیاهان وجود دارد. اتن آزاد شده در گیاهانی نظیر \_\_\_\_\_ یا \_\_\_\_\_، موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود و از آن به عنوان \_\_\_\_\_ استفاده می‌شود. تمرین ۱: نام، فرمول مولکولی و فرمول ساختاری و مدل خط پیوند را برای آلکنی با ۳ کربن، نشان دهید.

نکته بسیار مهم: پیوند دوگانه، باید جزء زنجیر اصلی قرار گیرد، حتی اگر مجبور باشیم، بلندترین زنجیر ممکن را انتخاب نکنیم!

تمرین ۲: ، سه ایزومر آلکنی دارد. آن‌ها را رسم و نامگذاری کنید. ( نام: \_\_\_\_\_ ) ( نام: \_\_\_\_\_ ) ( نام: \_\_\_\_\_ ) ( نام: \_\_\_\_\_ ) نکته: در آلکن‌های چهارکربنه به بالا، باید پیش از ذکر لفظ «آلک»، شماره‌ای را ذکر کرد که جایگاه پیوند دوگانه را نشان دهد از بین دو کربنی که پیوند دوگانه دارند، باید شماره \_\_\_\_\_ را ذکر کرد. تمرین ۳: ایزومرهای آلکنی را رسم و نامگذاری کنید.

تمرین ۴ - نسبت تعداد  $H$  در «سومین آلکان» به «سومین آلکن» چند است؟

تمرین ۵ - بین آلکان و آلکن هم کربن، ایزومرهای کدام، بیشتر است؟

واکنش‌های آلکن‌ها (سیر شدن<sup>۴</sup> فصل دوم - پلیمر شدن<sup>۴</sup> فصل سوم) سیر شدن: آلکن‌ها از آلکان‌ها، واکنش‌پذیری دارند، و به خاطر وجود پیوند دوگانه، سیر \_\_\_\_\_ هستند. در  $(C = C)$  یکی از دو پیوند، از دیگر ضعیف‌تر است آسان‌تر شکسته می‌شود و دو ذره \_\_\_\_\_ ظرفیتی را به دو کربن، متصل می‌کند: بررسی تمرین دوره‌ای ۸:

در واکنش سیر شدن، هر اتم کربن، از تمام امکان خود برای تشکیل پیوندهای \_\_\_\_\_ استفاده می‌کند، (به جای اینکه \_\_\_\_\_ پیوند دوگانه و \_\_\_\_\_ پیوند یگانه داشته باشد، \_\_\_\_\_ پیوند یگانه خواهد داشت). معمولاً هر اتم کربن، ۴ پیوند اشتراکی دارد به جز: \_\_\_\_\_

\* تذکر: واکنش آلکن‌ها با  $Cl-Cl$  نیاز به کاتالیزگر \_\_\_\_\_ دارد. تمرین دوره‌ای ۵ فصل ۳<sup>۴</sup> !! تمرین - تفاوت تعداد اتم‌های H بین واکنش دهنده و فرآورده در واکنش «۲ و ۳ - دی‌متیل - ۲ - بوتن» با برم مایع چندتا است؟ نام فرآورده چیست؟

وارد کردن آلکن در بخار برم مایع (قرمز) یا آب برم (قرمز)، ترکیبی \_\_\_\_\_ رنگ ایجاد می‌کند که نشانگر انجام واکنش، و مهم‌ترین روش شناسایی ترکیب‌های سیر نشده از سیر شده است. سایر هالوژن‌ها نیز می‌توانند چنین واکنشی را انجام دهند و در مقابل ترکیب سیر نشده، \_\_\_\_\_ رنگ شوند. تذکر: هالوژن‌ها در حالت عنصری (آزاد)، (رنگی / بی‌رنگ) و در حالت ترکیب \_\_\_\_\_ هستند.

اسیدهای هیدرولیک نیز می‌توانند در واکنش با آلکن‌ها شرکت کنند. گاز اتن، سنگ‌بنای صنایع پتروشیمی است. با استفاده از اتن، حجم انبوهی از مواد گوناگونی تهیه می‌شود. از واکنش اتن با آب در حضور \_\_\_\_\_ به عنوان کاتالیزگر، \_\_\_\_\_ تولید می‌شود. که الکلی \_\_\_\_\_ کربنه، \_\_\_\_\_ رنگ، و فرار (نقطه جوش \_\_\_\_\_ تر از آب) است. به هر نسبتی در \_\_\_\_\_ حل می‌شود. از مهم‌ترین \_\_\_\_\_ های صنعتی است و در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی و به عنوان «ضد عفونی کننده» به کار می‌رود. \* خود را بیازمایید ۱ صفحه ۴۲: گوشت رنگ بخار برم را از بین برده پس چربی آن ترکیبات سیر \_\_\_\_\_ (نیز) دارد. (که با برم واکنش می‌دهد). در صنعت پتروشیمی، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از \_\_\_\_\_ یا \_\_\_\_\_ طبیعی به دست می‌آید. (فرآورده‌های پتروشیمیایی) در صنایع پتروشیمی کشورها، موادی نظیر \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ تولید می‌شوند. آلکین‌ها ( ) (سیر نشده‌تر از آلکن‌ها!) آلکین‌ها در ساختار خود، یک پیوند سه‌گانه کربن-کربن  $(C \equiv C)$  دارند. برای نام‌گذاری، پسوند «ین» را به لفظ آلک اضافه می‌کنیم. ساده‌ترین آلکین \_\_\_\_\_ کربن دارد: (گاز: \_\_\_\_\_)  $CH$  یا  $C \equiv C$  - نام قدیمی گاز اتین، \_\_\_\_\_ است که (از شعله آن) در \_\_\_\_\_ کاری و \_\_\_\_\_ کاری فلزها استفاده می‌شود و به آن، جوش \_\_\_\_\_ نیز گفته می‌شود:  $+ \rightarrow$  در این روش، کلسیم \_\_\_\_\_ ( ) در یک مخزن نگه‌داری و با افزودن آب، به \_\_\_\_\_ تبدیل می‌شود.

تمرین ۱ - فرمول ساختاری و مولکولی، مدل پیوند - خط، و نام آلکین سه کربنه چیست؟ (فرمول پیوند - خط)

تمرین ۲ - ایزومرهای آلکینی \_\_\_\_\_ را رسم و نامگذاری کنید: (چرا کلمه آلکینی گفته شده؟ \* )

تمرین ۳ - واکنش ۱ مول پروپین با ۱ مول برم مایع را بنویسید:

تمرین ۴ - واکنش ۱ مول اتین را با ۲ مول گاز کلر بنویسید:

تمرین ۵ - هر مول اتین برای سیر شدن کامل، به چند مول گاز هیدروژن نیاز دارد؟

تمرین ۶ - یک آلکین در اثر سیر شدن کامل با گاز هیدروژن، ۱۰٪ افزایش جرم دارد. تعداد هیدروژن آلکان هم‌کربن این آلکین چند تا است؟

تمرین ۷ - ترکیب برای سیر شدن کامل: (اولاً) به چند مول \_\_\_\_\_ نیاز دارد؟ دوم) چند مول فرآورده تشکیل می‌شود؟ \* (سوم) این ترکیب با ۱ - بوتین ایزومر است یا با ۱ - بوتن؟ واکنش سوختن کامل (پارامتری بر حسب n) آلکان، آلکن و آلکین

( با n اتم کربن ) پرسش — آیا این گفته درست است؟ «کربن دارای پیوند سه گانه در آلکین، نمی تواند شاخه فرعی داشته باشد.»

هیدروکربن های حلقوی خود را بیازماید الف و ب صفحه ۴۲ : الف) هیدروکربن های حلقوی سیر شده ( \_\_\_\_\_  
 آلکان ) ۴ معروف ترین آن ها \_\_\_\_\_ است: حلقه در سیکو هگزان سطح ( است / نیست ) .  
 قلمرو پیوندی اطراف هر اتم کربن زاویه پیوندی: \_\_\_\_\_ همه قلمرو ها در یک صفحه : ( مدل خط —  
 پیوندی )

فرمول مولکولی

ب) آروماتیک ۴ ممکن است دارای یک \_\_\_\_\_ ، دو \_\_\_\_\_ ( یا بیشتر ) باشند. \_\_\_\_\_ ۴ معروف ترین ترکیب  
 آروماتیک، \_\_\_\_\_ با \_\_\_\_\_ حلقه و پیوند دوگانه \_\_\_\_\_ است. نفتالن نیز از ترکیبات آروماتیک  
 ( دو حلقه ای ) است. ( و در \_\_\_\_\_ پیوند دوگانه دارد ) ( C \_\_\_\_\_ H \_\_\_\_\_ )  
 یا \_\_\_\_\_ یا \_\_\_\_\_

نفتالن به عنوان \_\_\_\_\_ برای نگهداری \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ به کار می رود. تمرین — هر مول بنزین، چند  
 مول اتم هیدروژن از هر مول هگزان کم دارد؟

تست — یک آلکن، در صورت هم کربن بودن، با کدامیک هم پار است؟ ۱) آلکین ۲) سیکلوآلکان ۳) آلکان ۴) \_\_\_\_\_  
 آروماتیک تمرین — جرم مولی آلکان، آلکن، آلکین و سیکلوآلکان را بر حسب n بنویسید. نفت، ماده ای که اقتصاد جهان  
 را دگرگون ساخت نفت خام به طور عمده مخلوطی از \_\_\_\_\_ و به مقدار کم برخی \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ و  
 غیره است. مقدار نمک و اسید در نفت خام \_\_\_\_\_ و در مناطق گوناگون، \_\_\_\_\_ است. دلیل: شرایط \_\_\_\_\_ و  
 نحوه \_\_\_\_\_ نفت خام ۴ بخش عمده هیدروکربن های نفت خام را \_\_\_\_\_ تشکیل می دهند که به دلیل واکنش پذیری  
 \_\_\_\_\_ به عنوان \_\_\_\_\_ به کار می روند. ۴ بیش از ۹۰٪ نفت خام صرف \_\_\_\_\_ و تأمین \_\_\_\_\_ می شود و مقدار  
 کمی از آن در صنایع \_\_\_\_\_ کاربرد دارد. با هم بیندیشیم صفحه ۴۳: بنزین و خوراک پتروشیمی: \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_  
 = \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ نفت سفید: \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_  
 گازوئیل: \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ نفت کوره: \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ الف) اندازه مولکول: نفت کوره \_\_\_\_\_ بنزین ( \_\_\_\_\_ )

فرآتر ۴ نقطه جوش \_\_\_\_\_ تر ۴ جرم و اندازه مولکول \_\_\_\_\_ کم تر است ( ب) در نفت سنگین، \_\_\_\_\_  
 بیشتری هست. در نفت سبک، « \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ » ، « \_\_\_\_\_ » و « \_\_\_\_\_ » بیشتری هست. ( پ) ملاک  
 دسته بندی نفت خام به سبک و سنگین، \_\_\_\_\_ تشکیل دهنده آن است. ( نفت کوره ملاک است ) ت) گران ترین  
 بخش نفت خام، \_\_\_\_\_ است و در نتیجه نفت \_\_\_\_\_ و نفت \_\_\_\_\_ ، به ترتیب، بیشتری و کمترین قیمت  
 را دارند. «پالایش نفت خام» پس از جدا کردن \_\_\_\_\_ ، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ ، نفت خام را پالایش می کنند. با استفاده  
 از \_\_\_\_\_ به \_\_\_\_\_ ، (تقطیر) \_\_\_\_\_ به \_\_\_\_\_ ، هنگامی صورت می گیرد که نقطه جوش اجزاء مخلوط،  
 به هم نزدیک باشند. هیدروکربن های آن، به صورت \_\_\_\_\_ هایی با \_\_\_\_\_ نزدیک به هم، جدا می شوند.  
 ابتدا، نفت خام را در محفظه ای بزرگ \_\_\_\_\_ می دهند و آن را به \_\_\_\_\_ تقطیر هدایت می کنند. در برج تقطیر، دما از  
 \_\_\_\_\_ به \_\_\_\_\_ کم می شود ( سردتر است ) نفت خام داغ به قسمت \_\_\_\_\_ وارد می شود. مولکول های  
 \_\_\_\_\_ تر و \_\_\_\_\_ تر، از جمله مواد \_\_\_\_\_ از \_\_\_\_\_ بیرون آمده و به سوی \_\_\_\_\_ برج حرکت  
 می کنند. به تدریج که مولکول ها بالاتر می روند، \_\_\_\_\_ شده و به \_\_\_\_\_ تبدیل می شوند، و در \_\_\_\_\_ هایی که در  
 فاصله های گوناگون برج هستند، وارد شده و از برج \_\_\_\_\_ می شوند. پالایش نفت خام، سوخت \_\_\_\_\_ و مناسب در

اختیار صنایع قرار می‌دهد و از سویی منجر به تولید انرژی \_\_\_\_\_ ارزان می‌گردد. با افزایش اهمیت و کاربرد بی‌رویه، نفت خام رو به پایان می‌رود. زغال‌سنگ ( \_\_\_\_\_ ) یکی دیگر از سوخت‌های \_\_\_\_\_ است که عمر ذخایر آن به ۵۰۰ سال می‌رسد. زغال‌سنگ، می‌تواند به عنوان \_\_\_\_\_، جایگزین نفت شود، البته باعث ورود مقدار بیشتری از \_\_\_\_\_ به هوا نیز می‌شود و اثر \_\_\_\_\_ را تشدید می‌کند: \_\_\_\_\_ بنزین: \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ زغال‌سنگ: \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ گرمای آزاد شده ( به ازای ۱ گرم ): \_\_\_\_\_ بنزین \_\_\_\_\_ زغال‌سنگ مقدار C تولید شده: \_\_\_\_\_ بنزین زغال‌سنگ راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ: (۱) \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ زغال‌سنگ برای حذف \_\_\_\_\_ و ناخالصی‌های دیگر (۲) به \_\_\_\_\_ انداختن گاز \_\_\_\_\_ خارج شده از دودکش \_\_\_\_\_ ها به کمک شرایط \_\_\_\_\_ زغال‌سنگ نیز بسیار دشوار و خطرناک است و معادل زغال‌سنگ، بارها دچار \_\_\_\_\_ یا \_\_\_\_\_ شده‌اند. انفجار به دلیل \_\_\_\_\_ گاز \_\_\_\_\_ آزاد شده هنگام استخراج زغال‌سنگ است. می‌دانیم که متان گازی ( سبک/ سنگین)، بی \_\_\_\_\_ و بی \_\_\_\_\_ است و اگر مقدار آن به بیش از \_\_\_\_\_ درصد برسد، احتمال \_\_\_\_\_ وجود دارد. هرچه متان بیشتر باشد، احتمال انفجار نیز \_\_\_\_\_ خواهد بود. «پیوند با صنعت» حمل و نقل هوایی \_\_\_\_\_ ترین حالت حمل و نقل بوده و رو به گسترش است. مزایا: \_\_\_\_\_ - عدم نیاز به \_\_\_\_\_ سازی و \_\_\_\_\_ جاده - مسافرت آسان، \_\_\_\_\_ رسانی خوب در مواقع \_\_\_\_\_ معایب: \_\_\_\_\_ سوخت هواپیما از پالایش \_\_\_\_\_ در برج تقطیر پالایشگاه‌ها تولید می‌شود و به طور عمده از نفت \_\_\_\_\_ تشکیل شده است. ( مخلوطی از \_\_\_\_\_ با \_\_\_\_\_ تا \_\_\_\_\_ کربن ) یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت، \_\_\_\_\_ آن به مراکز توزیع و استفاده از آن است. که حدود ۶۶٪ از طریق خط \_\_\_\_\_ و تعبیه از طریق \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ جاده‌پیما و \_\_\_\_\_ های نفتی انجام می‌شود. تمرین ۱ - ۸۱.۴۴ مخلوط متان و اتن، در حضور اکسیژن کافی، به طول کامل می‌سوزند. اگر گرمای حاصل، بتواند دمای ۲۰۸ کیلوگرم آب را از ۲۰ درجه سانتی‌گراد به ۱۰۰ درجه برساند، جرم اتیلن در مخلوط به تقریب، چند گرم است؟